

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-259044
(P2002-259044A)

(43)公開日 平成14年9月13日(2002.9.13)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト(参考)
G 0 6 F 3/03	3 8 0	G 0 6 F 3/03	3 8 0 D 5 B 0 6 8
	3 1 0		3 1 0 H 5 B 0 8 7
3/033	3 6 0	3/033	3 6 0 P 5 G 0 5 2
// H 0 1 H 3/50		H 0 1 H 3/50	
9/16		9/16	G
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)			

(21)出願番号 特願2001-51089(P2001-51089)

(22)出願日 平成13年2月26日(2001.2.26)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 杉水流 英樹

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社社内

(74)代理人 100082935

弁理士 京本 直樹 (外2名)

Fターム(参考) 5B068 AA05 AA36 BD02 BD11 BE08
DE03

5B087 AA09 AB12 AC05 BC03 BC11

BC31 DD02

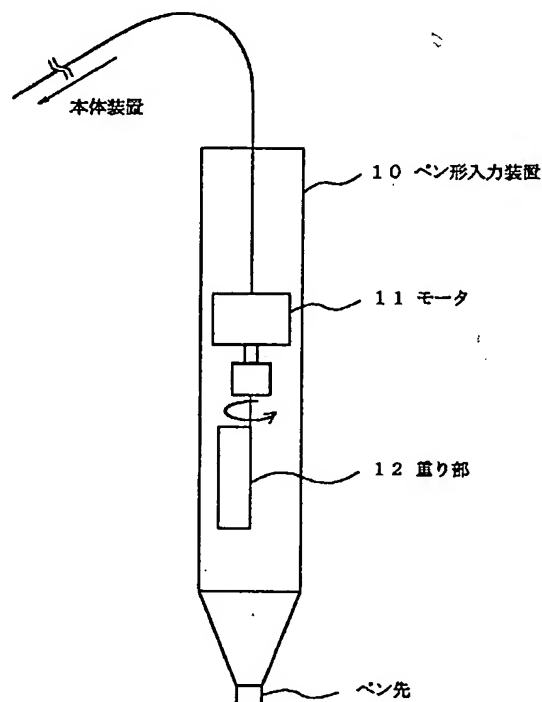
5G052 AA21 BB01 BB10 JA02 JB20

(54)【発明の名称】 ペン形入力装置

(57)【要約】

【課題】タッチパネルの操作性に優れ、且つ操作時のキータッチ体感できるペン形入力装置を提供する。

【解決手段】表示装置上にタッチパネルを備え、押下されたタッチパネル上に座標位置と、表示装置上の文字、図形の座標位置とを比較し、押下されたタッチパネル上の位置が文字、図形の表示領域内であるとき、個々の表示領域毎に予め設定した振動時間、振動の大きさ、振動パターンの振動情報の中から対応する1つの振動情報を接続手段を介して外部へ出力する本体装置と接続し、本体装置が接続手段を介して出力する振動情報を受信し、受信した振動情報に対応し回転するモータ11と、モータの回転軸に固着された非対称形状の重り部12を備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 表示装置上にタッチパネルを備え、押下されたタッチパネル上の座標位置と、表示装置上の文字、図形の座標位置とを比較し、押下されたタッチパネル上の位置が文字、図形の表示領域内であるとき、個々の表示領域毎に予め設定した振動時間、振動の大きさ、振動パターンの振動情報の中から対応する1つの振動情報を接続手段を介して外部へ出力する本体装置と接続し、表示装置上の表示情報を選択し本体装置のコンピュータを制御するペン形入力装置において、前記ペン形入力装置は、前記本体装置が前記接続手段を介して出力する前記振動情報を受信し対応する振動を発生する振動発生手段を有することを特徴とするペン形入力装置。

【請求項2】 前記本体装置の前記接続手段は有線接続手段であって、前記ペン形入力装置は、前記本体装置が前記有線接続手段を介して出力する前記振動情報を受信し、受信した前記振動情報に対応し回転するモータと、前記モータの回転軸に固着された非対称形状の重り部を内蔵することを特徴とする請求項1記載のペン形入力装置。

【請求項3】 前記本体装置の前記接続手段は無線送信手段であって、前記ペン形入力装置は、前記無線送信手段から送信される前記振動情報を受信する無線部と、振動制御部と、モータと、前記モータの回転軸に固着された非対称形状の重り部とを備え、前記振動制御部は、前記モータに給電する駆動部と、電源部と、前記無線部から所定の信号形式に復調された前記振動情報を受け、前記駆動部を制御し前記モータの回転を制御するCPUとから構成することを特徴とする請求項1記載のペン形入力装置。

【請求項4】 前記本体装置の前記接続手段は有線接続手段であって、前記ペン形入力装置は、前記本体装置が前記有線接続手段を介して出力する前記振動情報を受信する振動制御部と、モータと、前記モータの回転軸に固着された非対称形状の重り部と、距離センサとを備え、前記振動制御部は、前記振動情報のインタフェース部と、前記本体装置が出力する前記振動情報とは異なる所定の振動情報を予め記憶しておくメモリと、前記モータに給電する駆動部と、前記距離センサが前記本体装置の前記タッチパネルに対し所定の距離接近したとき出力する検知信号を受け、前記検知信号が予め設定したしきい値を越えたとき、前記メモリから前記振動情報を読み出し、読み出した振動情報により前記駆動部を制御し前記モータの回転を制御し、前記本体装置から前記振動情報を受信したとき、受信した振動情報により前記駆動部を制御し前記モータの回転を制御するCPUとから構成することを特徴とする請求項1記載のペン形入力装置。

【請求項5】 表示装置上にタッチパネルを備え、押下されたタッチパネル上に座標位置と、表示装置上の文字、図形の座標位置とを比較し、押下されたタッチパネ

ル上の位置が文字、図形の表示領域内であるとき、個々の表示領域毎の座標情報を検出し、前記表示装置上に表示されている表示種別を示す表示種別情報と検出した前記座標情報とを接続手段を介して外部へ出力する本体装置と接続し、表示装置上の表示情報を選択し本体装置のコンピュータを制御するペン形入力装置において、前記本体装置の前記接続手段は有線接続手段であって、前記ペン形入力装置は、前記本体装置が出力する前記表示種別情報と前記座標情報を受信する振動制御部と、モータと、前記モータの回転軸に固着された非対称形状の重り部とを備え、前記振動制御部は、前記表示種別情報と前記表示種別情報のインタフェース部と、前記本体装置から受信した前記表示種別情報と前記座標情報に対応する複数の振動情報を予め記憶しておくメモリと、前記モータに給電する駆動部と、前記本体装置から前記表示種別情報と前記座標情報を受信したとき、受信した前記表示種別情報と前記座標情報に対応する振動情報を前記メモリから読み出し、読み出した前記振動情報により前記駆動部を制御し前記モータの回転を制御するCPUとから構成することを特徴とするペン形入力装置。

【請求項6】 前記本体装置の前記接続手段は無線送信手段であって、前記ペン形入力装置は、前記無線送信手段から送信される前記表示種別情報と前記座標情報を受信する無線部と、振動制御部と、モータと、前記モータの回転軸に固着された非対称形状の重り部とを備え、前記振動制御部は、前記本体装置から受信した前記表示種別情報と前記座標情報に対応する複数の振動情報を予め記憶しておくメモリと、前記モータに給電する駆動部と、電源部と、前記本体装置から前記表示種別情報と前記座標情報を受信したとき、受信した前記表示種別情報と前記座標情報に対応する振動情報を前記メモリから読み出し、読み出した前記振動情報により前記駆動部を制御し前記モータの回転を制御するCPUとから構成することを特徴とする請求項記載のペン形入力装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、タッチパネルを備えたLCD等の表示装置のタッチ操作入力に使用するペン形入力装置に関し、特に入力操作時にペン形入力装置を振動させる機能に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、タッチパネルを備えたLCD等の表示装置を操作する際、タッチパネル上の操作位置に対応した振動を発生させ、操作者にキータッチを体感させることが望ましい。

【0003】液晶表示装置の上面にタッチパネル、振動発生用の振動ユニットを下部に備え、予め設定した振動情報（振動時間、振動の大きさ、振動の断続、振動の大きさの連続的变化）により、振動ユニットを駆動することにより、タッチパネルの表面を振動させ、その振動を

操作者の指に伝達し体感的なキータッチを確認させる技術が、例えば特開 2000-137576 号公報（タッチパネル式入力装置）に開示されている。

【0004】このタッチパネル式入力装置は、操作者が押下したタッチパネル上の位置（X、Y座標上に位置）と液晶表示装置の文字、図形の位置（X、Y座標上の位置）とを比較し、タッチパネル上の位置が所定の表示領域内であるとき、座標対応に予め設定した振動情報に基づいて振動ユニットを回転させ、振動ユニットの振動が液晶表示装置を通してタッチパネルの表面に伝達され、タッチパネル表面に触れている操作者の指に振動を伝えるものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来のタッチパネル式入力装置は、タッチパネルに指に触れたことを検出し、タッチパネルを振動させるので、携帯電話や携帯情報端末など、表示装置が小型な場合には、指先で所望する表示領域を選択することが困難である。

【0006】また、タッチパネルに指が触れている時間が瞬時である場合、その瞬間しか振動が指に伝達されず、表示領域毎に異なる振動を発生しても、操作者は振動の差異を認識することができない。

【0007】また、タッチパネルに触れない限り振動が発生しないので、表示領域の選択を誤る危険性がある。

【0008】本発明の目的は、タッチパネルの操作性に優れ、且つ操作時のキータッチ体感できるペン形入力装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明のペン形入力装置は、表示装置上にタッチパネルを備え、押下されたタッチパネル上に座標位置と、表示装置上の文字、図形の座標位置とを比較し、押下されたタッチパネル上の位置が文字、図形の表示領域内であるとき、個々の表示領域毎に予め設定した振動時間、振動の大きさ、振動パターンの振動情報の中から対応する1つの振動情報を接続手段を介して外部へ出力する本体装置と接続し、表示装置上の表示情報を選択し本体装置のコンピュータを制御するペン形入力装置において、前記ペン形入力装置は、前記本体装置が前記接続手段を介して出力する前記振動情報を受信し対応する振動を発生する振動発生手段を有することを特徴とする。

【0010】また、前記本体装置の前記接続手段は有線接続手段であって、前記ペン形入力装置は、前記本体装置が前記有線接続手段を介して出力する前記振動情報を受信し、受信した前記振動情報に対応し回転するモータと、前記モータの回転軸に固着された非対称形状の重り部を内蔵することを特徴とする。

【0011】また、前記本体装置の前記接続手段は無線送信手段であって、前記ペン形入力装置は、前記無線送信手段から送信される前記振動情報を受信する無線部

と、振動制御部と、モータと、前記モータの回転軸に固着された非対称形状の重り部とを備え、前記振動制御部は、前記モータに給電する駆動部と、電源部と、前記無線部から所定の信号形式に復調された前記振動情報を受け、前記駆動部を制御し前記モータの回転を制御するCPUとから構成することを特徴とする。

【0012】また、前記本体装置の前記接続手段は有線接続手段であって、前記ペン形入力装置は、前記本体装置が前記有線接続手段を介して出力する前記振動情報を受信する振動制御部と、モータと、前記モータの回転軸に固着された非対称形状の重り部と、距離センサとを備え、前記振動制御部は、前記振動情報のインタフェース部と、前記本体装置が出力する前記振動情報とは異なる所定の振動情報を予め記憶しておくメモリと、前記モータに給電する駆動部と、前記距離センサが前記本体装置の前記タッチパネルに対し所定の距離接近したとき出力する検知信号を受け、前記検知信号が予め設定したしきい値を越えたとき、前記メモリから前記振動情報を読み出し、読み出した振動情報により前記駆動部を制御し前記モータの回転を制御し、前記本体装置から前記振動情報を受信したとき、受信した振動情報により前記駆動部を制御し前記モータの回転を制御するCPUとから構成することを特徴とする。

【0013】また、表示装置上にタッチパネルを備え、押下されたタッチパネル上に座標位置と、表示装置上の文字、図形の座標位置とを比較し、押下されたタッチパネル上の位置が文字、図形の表示領域内であるとき、個々の表示領域毎の座標情報を検出し、前記表示装置上に表示されている表示種別を示す表示種別情報と検出した前記座標情報とを接続手段を介して外部へ出力する本体装置と接続し、表示装置上の表示情報を選択し本体装置のコンピュータを制御するペン形入力装置において、前記本体装置の前記接続手段は有線接続手段であって、前記ペン形入力装置は、前記本体装置が出力する前記表示種別情報と前記座標情報を受信する振動制御部と、モータと、前記モータの回転軸に固着された非対称形状の重り部とを備え、前記振動制御部は、前記表示種別情報と前記表示種別情報のインタフェース部と、前記本体装置から受信した前記表示種別情報と前記座標情報に対応する複数の振動情報を予め記憶しておくメモリと、前記モータに給電する駆動部と、前記本体装置から前記表示種別情報と前記座標情報を受信したとき、受信した前記表示種別情報と前記座標情報に対応する振動情報を前記メモリから読み出し、読み出した前記振動情報により前記駆動部を制御し前記モータの回転を制御するCPUとから構成することを特徴とする。

【0014】また、前記本体装置の前記接続手段は無線送信手段であって、前記ペン形入力装置は、前記無線送信手段から送信される前記表示種別情報と前記座標情報を受信する無線部と、振動制御部と、モータと、前記モ

一タの回転軸に固着された非対称形状の重り部とを備え、前記振動制御部は、前記本体装置から受信した前記表示種別情報と前記座標情報に対応する複数の振動情報を予め記憶しておくメモリと、前記モータに給電する駆動部と、電源部と、前記本体装置から前記表示種別情報と前記座標情報を受信したとき、受信した前記表示種別情報と前記座標情報に対応する振動情報を前記メモリから読み出し、読み出した前記振動情報により前記駆動部を制御し前記モータの回転を制御するCPUとから構成することを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1は第1の実施の形態のペン形入力装置の構成図、図2は第2の実施の形態のペン形入力装置の構成図、図3は第2の実施の形態の回路構成図、図4は第3の実施の形態のペン形入力装置の構成図、図5は第3の実施の形態の回路構成図、図6は第4の実施の形態のペン形入力装置の構成図、図7は第4の実施の形態の回路構成図、図8は第5の実施の形態のペン形入力装置の構成図、図9は第5の実施の形態の回路構成図である。

【0016】最初に図1を参照し第1の実施の形態のペン形入力装置について説明する。図1に示す第1の実施の形態のペン形入力装置10は接続する本体装置は、従来技術で述べた液晶表示装置の上面にタッチパネルを備え、操作者が押下したタッチパネル上の位置(X、Y座標上に位置)と液晶表示装置の文字、図形の位置(X、Y座標上の位置)とを比較し、タッチパネル上の位置が所定の表示領域内であるとき、予め設定した振動情報(振動時間、振動の大きさ、振動の断続、振動の大きさの連続的变化)を接続手段により外部に出力する機能を有するものとする。

【0017】この本体装置は、上記機能を有するものであれば何でも良く特に限定しないが、例えば公知のパーソナルコンピュータや携帯情報端末(PDA)や携帯電話機であってもよい。

【0018】本体装置とペン形入力装置10とを有線で接続し、本体装置から座標に対応した振動情報がUSB(Universal Serial Bus)信号形式でペン形入力装置10へ送信される。

【0019】ペン形入力装置10は、内部にモータ11と、モータ11の回転軸に固着された重り部12を備えている。

【0020】操作者がペン形入力装置10を使用して本体装置のタッチパネルを介して表示装置上の任意の表示領域に触れると、本体装置からペン形入力装置10が触れた座標位置に対応する所定の振動情報がペン形入力装置10へ送信される。

【0021】ペン形入力装置10は、受信した振動情報に基づきモータ11が回転し、モータの回転軸に固着し

た非対称形状の重り部12を回転させる。

【0022】重り部12が回転することによりペン形入力装置10が振動し、操作者はその振動により、表示装置上の所望する表示領域を選択したことを確認することができる。

【0023】これにより、操作者はペン形入力装置のペン先が触れた表示装置上の表示領域毎に予め設定された振動をペン形入力装置を介して体感できる。

【0024】次に図2および図3を参照し第2の実施の形態のペン形入力装置について説明する。

【0025】尚、本体装置は公知の無線送信機能を備え(周辺機器であってもよい)、振動情報を無線信号で送信するものとする。図2に示すように、ペン形入力装置10は、本体装置から送信される振動情報を公知の方法で受信、復調し、デジタル信号を出力する無線部60と、無線部60から復調された振動情報を受けモータ11を駆動する振動制御部20と、モータ11と、重り部12から構成される。

【0026】振動制御部20は、図3に示すように、CPU21と、駆動部22と、電源部23とから構成し、CPU21は無線部60から受け取った振動情報に基づき駆動部22を制御し、モータ11へ駆動電流を供給する。電源部23は、例えばバッテリーである。

【0027】次に図4および図5を参照し第4の実施の形態のペン形入力装置について説明する。

【0028】本体装置とペン形入力装置10とを有線(接続ケーブル)で接続し、本体装置からは座標に対応した振動情報をUSB信号形式で伝送される。

【0029】図4に示すように、ペン形入力装置10は、本体装置から座標対応の振動情報を受信し、モータ11を振動させる振動制御部30と、モータ11と、重り部12と、距離センサ13を内蔵している。

【0030】図5に示すように、振動制御部30は、インタフェース部31と、CPU32と、駆動部33と、メモリ34とから構成し、インタフェース部31は、本体装置から送信されるUSB信号形式にインタフェースし、受信した振動情報の歪みや振幅の補正手段を備えている。

【0031】CPU32は、インタフェース部31を介して受け取った振動情報に基づき駆動部33を制御し、モータ11へ駆動電流を供給する。

【0032】距離センサ13は、操作者が本体装置側の表示装置(図示せず)上の任意の位置を選択するためにペン先が表示装置に対し所定の距離近づくと検知信号をCPU32に送出する。

【0033】メモリ34には、ペン先の接近を予告するための、本体装置から送信されてくる振動情報とは異なる振動情報が予め記憶されている。

【0034】CPU32は、検知信号が予め設定したしきい値を越えると、メモリ34に予め記憶してある所定

の振動情報を読み出し、駆動部33を制御してモータ11へ駆動電流を供給しペン形入力装置を振動させる。これにより、操作者にペン先の接近を予告し、操作者はペン先が所望する表示位置に向いているか認識することができる。

【0035】日常、パーソナルコンピュータを使用し各種資料やデータを作成し、途中で一時中断する際、作成した資料やデータの保存の可否を「はい」、「いいえ」で要求される。

【0036】操作者は保存を要求すべく「はい」を選択するとき、ペン形入力装置のペン先が誤って無意識に「いいえ」の表示領域へ向けられたとき、大きな振動が発生し、操作者に警告を与えることができる。

【0037】その後、ペン先が表示装置の所望表示領域に触れ、本体装置からその座標に対応する振動情報を受信すると、CPU32は検知信号から受信した振動情報に切り替える。これによりペン形入力装置は検知信号による振動から座標対応の振動に切り替わる。

【0038】次に図6および図7を参照し第4の実施の形態のペン形入力装置について説明する。

【0039】本体装置とペン形入力装置10とを有線（接続ケーブル）で接続し、本体装置からは表示装置上に表示されている表示種別情報（表示パターン）とその表示種別情報上の座標情報がUSB信号形式で伝送される。

【0040】図6に示すように、ペン形入力装置10は、本体装置から受信した表示種別情報と座標情報を受信し、受信した表示種別情報および表示種別情報上の座標情報に対応する振動情報をメモリから読み出し、モータ11を振動させる振動制御部40と、モータ11と、重り部12が内蔵されている。

【0041】図7に示すように、振動制御部40は、インタフェース部41と、CPU42と、駆動部43と、メモリ44とから構成し、インタフェース部31は、本体装置から送信されるUSB信号形式にインタフェースし、受信した表示種別情報および表示種別情報の歪みや振幅の補正手段を備えている。

【0042】CPU42は、インタフェース部41を介して受け取った表示種別情報および座標情報に対応する振動情報をメモリ44から読み出し駆動部43を制御し、モータ11へ駆動電流を供給する。

【0043】駆動部43は、本体装置から受信した電圧を最大電圧とする複数の電圧を生成し、CPU42の指定により電圧を選択しモータ11へ駆動電流を供給する。

【0044】例えば、通常時は最大電圧以下の電圧によりモータ11へ駆動電流を供給し、振動情報が「振動大きさ」であるとき、通常時より高い電圧（例えば最大電圧）によりモータ11へ駆動電流を供給することにより、大きな振動をえることができる。

【0045】メモリ44には、表示装置上に表示される複数の表示種別情報と、複数の表示パターンそれぞれの表示種別情報上の座標に対応する振動情報が予め記憶されている。

【0046】CPU42は、メモリ44を検索し、受信した表示種別情報とその座標情報に対応する振動情報を読み出し駆動部43を制御し、モータ11へ駆動電流を供給する。

【0047】次に図8および図9を参照し第5の実施の形態のペン形入力装置について説明する。本体装置は公知の無線送信機能を備え（周辺機器であってもよい）ているものとする。

【0048】本体装置とペン形入力装置10とを無線で接続し、本体装置からは、表示装置上に表示されている表示種別情報とその表示種別情報上の座標情報が無線信号で伝送される。

【0049】図9に示すように、ペン形入力装置10は、本体装置から無線で送信される表示種別情報とその表示種別情報上の座標情報を公知の方法で受信して復調してデジタル信号を出力する無線部60と、無線部60から復調信号された表示種別情報とその表示種別情報上の座標情報を受け、対応する振動情報をメモリ64から読み出しモータ11を駆動する振動制御部50と、モータ11と、重り部12から構成される。

【0050】図9に示すように、振動制御部50は、CPU51と、駆動部52と、電源部53、メモリ54とから構成し、CPU51は無線部60から受け取った表示種別情報とその表示種別情報上の座標情報に対応する振動情報をメモリ54から読み出し、駆動部52を制御し、モータ11へ駆動電流を供給する。電源部53は、例えばバッテリーである。

【0051】メモリ54には、表示装置上に表示される複数の表示パターンと、複数の表示パターンそれぞれの表示パターン上の座標に対応する振動情報を予め記憶されている。

【0052】CPU32は、メモリ34を検索し、受信した表示種別情報とその表示種別情報上の座標情報に対応する振動情報を読み出し駆動部53を制御し、モータ11へ駆動電流を供給する。

【0053】駆動部53は、電源部53が出力する電圧を最大電圧とする複数の電圧を生成し、CPU52の指定により電圧を選択しモータ11へ駆動電流を供給する。

【0054】例えば、通常時は最大電圧以下の電圧によりモータ11へ駆動電流を供給し、振動情報が「振動大きさ」であるとき、通常時より高い電圧（例えば最大電圧）によりモータ11へ駆動電流を供給することにより、大きな振動をえることができる。

【0055】以上、本体装置とペン入力装置間を有線で接続した場合、電源、振動情報、表示種別情報、座標情

報はUSB信号形式で本体装置は送信されると説明したが、USB信号形式に限定するものではなく、USB信号形式のような信号と電源のバスを併せ持つインタフェース形式であればよい。

【0056】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、ペン入力装置のペン先をタッチパネルに触れることにより、ペン入力装置が所定の振動を発生するので、操作者はキータッチを体感でき、操作の正常性を確認することができる。

【0057】タッチパネルへのペン先の接触が瞬時でも、操作者が保持するペン入力装置が振動するので、操作者はキータッチを体感でき、操作の正常性を確認することができる。

【0058】また、例えば携帯電話や携帯情報端末など、表示装置が小さい場合でも、所望する表示領域を確実に選択することができる。

【0059】また、表示領域毎に異なる振動を発生することができるので、操作者に対する振動によるナビゲーションが可能となる。

【0060】また、ペン先がタッチパネルに触れる前に、センサで感知しペン先が向いている表示領域に対応する振動を発生することができるので、操作者の誤操作を未然に防止することができる。

【0061】本体装置とペン入力装置間是有線または無線で接続可能であるので、汎用性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態のペン入力装置の構成図である。

【図2】第2の実施の形態のペン入力装置の構成図である。

【図3】第2の実施の形態の回路構成図である。

【図4】第3の実施の形態のペン入力装置の構成図である。

ある。

【図5】第3の実施の形態の回路構成図である。

【図6】第4の実施の形態のペン入力装置の構成図である。

【図7】第4の実施の形態の回路構成図である。

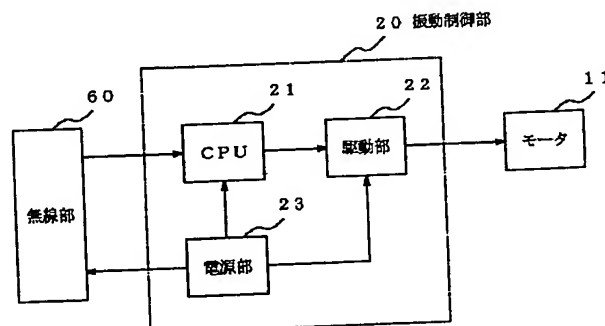
【図8】第5の実施の形態のペン入力装置の構成図である。

【図9】第5の実施の形態の回路構成図である。

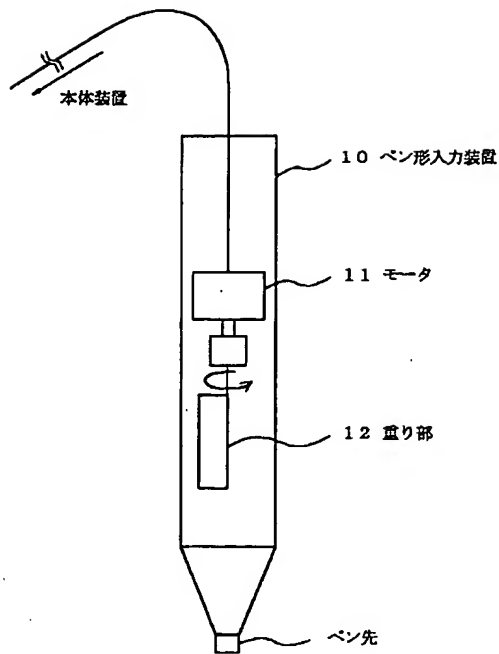
【符号の説明】

10	ペン形入力装置
11	モータ
12	重り部
13	距離センサ
20	振動制御部
21	CPU
22	駆動部
23	電源部
30	振動制御部
31	インタフェース部
32	CPU
33	駆動部
34	メモリ
40	振動制御部
41	インタフェース部
42	CPU
43	駆動部
44	メモリ
50	振動制御部
51	CPU
52	駆動部
53	電源部
54	メモリ
60	無線部

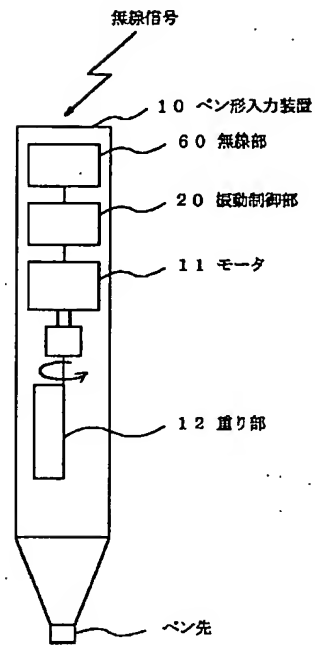
【図3】



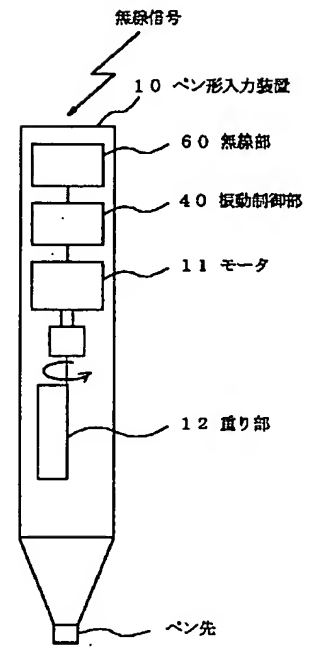
【図1】



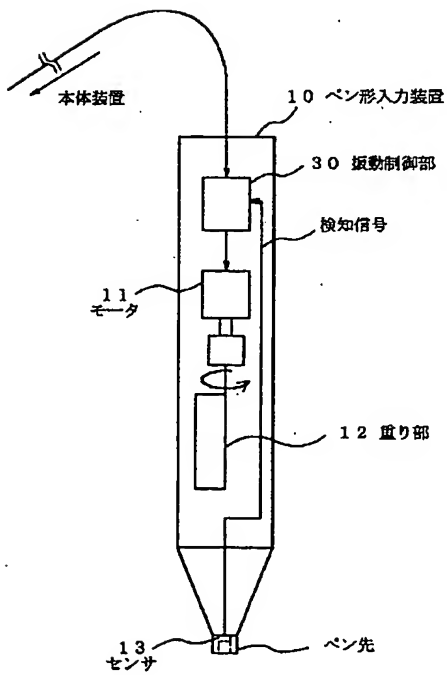
【図2】



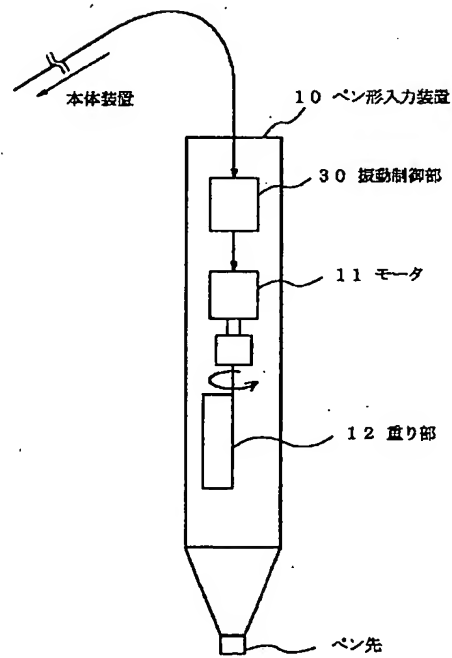
【図8】



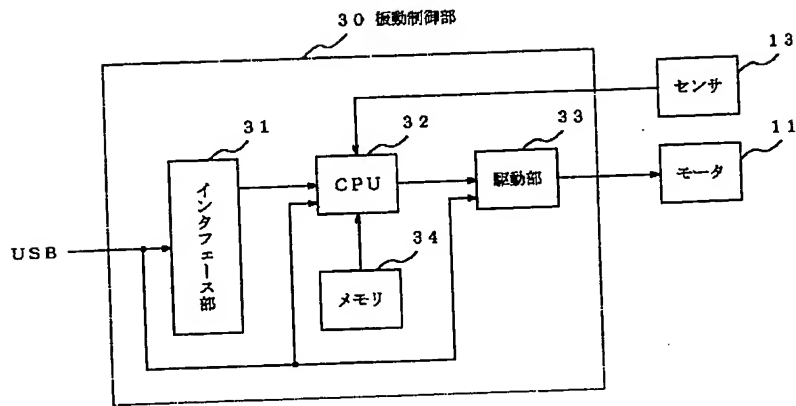
【図4】



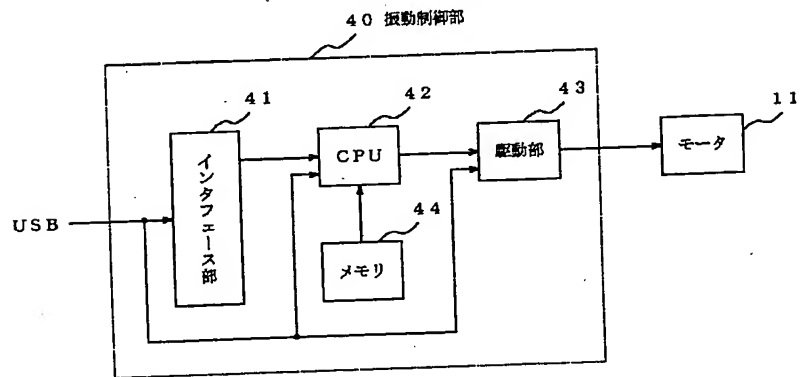
【図6】



【図5】



【図7】



【図9】

